

УДК 631.532/.535

UDC 631.532/.535

РОСТ И ПРОДУКТИВНОСТЬ POPULUS TREMULA L. В КОСТРОМСКОЙ ОБЛАСТИ

GROWTH AND PRODUCTIVITY OF POPULUS TREMULA L. IN THE KOSTROMA REGION

Зонтиков Дмитрий Николаевич
к.с.-х.н.

Zontikov Dmitriy Nikolaevich
Cand.Agr.Sci.

Зонтикова Светлана Анатольевна
к.с.-х.н.
*Костромской государственный университет им.
Некрасова, Кострома, Россия*

Zontikova Svetlana Anatolyevna
Cand.Agr.Sci.
*Nekrasov Kostroma State University, Kostroma,
Russia*

Багаев Евгений Сергеевич
к.с.-х.н.

Bagayev Evgueniy Sergeevich
Cand.Agr.Sci.

Багаев Сергей Сергеевич
к.с.-х.н.
*Центрально-европейская лесная опытная станция,
Кострома, Россия*

Bagayev Sergey Sergeevich
Cand.Agr.Sci.
*Central-European forest experiment station,
Kostroma, Russia*

Сергеев Роман Владимирович
к.с.-х.н.

Sergeyev Roman Vladimirovich
Cand.Agr.Sci.

Новиков Петр Сергеевич
аспирант

Novikov Petr Sergeevich
postgraduate student

Шургин Алексей Иванович
к.с.-х.н., доцент
*Поволжский государственный технологический
университет, Йошкар-Ола, Россия*

Shurgin Alexey Ivanovich
Cand.Agr.Sci., associate professor
*Volga State University of Technology, Yoshkar-Ola,
Russia*

Проведено сравнение количественной и качественной производительности отобранных клонов селекции А.С. Яблокова и С.Н. Багаева. В одних и тех же лесорастительных условиях клоны значительно превышают обычные по запасам, абсолютным полнотам, средним высотам и диаметрам насаждений. исполинские формы *P. tremula L.* резистентны к гнилевым болезням, и в пятом классе возраста характеризуются хорошим санитарным состоянием. Показана хозяйственная целесообразность использования быстрорастущих клонов в генетическом резервате исполинской осины при организации плантационного выращивания *P. tremula L.*

A comparison of quantitative and qualitative performance of the selected clones of breeding of A.S. Yablokov and S.N. Bagaev has been made. At the same forest conditions, the clones are much higher than regular at reserves, the absolute completeness, the average heights and diameters of trees. Gigantic forms of *P. tremula L.* are resistant to infectious diseases, and at the fifth grade are characterized by good sanitary condition. We have also shown the economic feasibility of using of fast-growing clones in the genetic reserve for the organization of giant aspen of *P. tremula L.* plantation

Ключевые слова: POPULUS TREMULA L., КЛОН, ИСПОЛИНСКАЯ ФОРМА, САНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ, ГЕНЕТИЧЕСКИЙ РЕЗЕРВАТ

Keywords: POPULUS TREMULA L., CLONE, GIGANTIC FORM, SANITARY CONDITION, GENETIC RESERVE

Введение. В Костромской области имеется уникальный Государственный природный заказник «Исполинские осины» (Шарьинский район), на территории которого произрастают высокопродуктивные диплоидные и триплоидные формы *P. tremula L.*

Исполинские триплоидные клоны осины (*P. Tremula gigas*) впервые в нашей стране были отобраны академиком А.С. Яблоковым в 1938 г. в Шарьинском лесхозе Костромской области на концентрированных вырубках 1937-1938 гг. [9]. Их корневые отпрыски отличались от обычной осины быстротой роста, густым беловойлочным опушением листьев и побегов, крупными листьями и плотной древесиной. А.С. Яблоковым проведены комплексные исследования лесоводственных, анатомо-морфологических и цитологических особенностей пяти отобранных клонов, доказана триплоидность клонов № 27, № 30 и №35 [8].

В 1954 г. А.С. Козьмин установил, что в 15-летнем возрасте исполинский клон № 27 превосходил обычные: по запасу древесины - в 2, по среднему диаметру – в 1,5 раза, по высоте – на 24 % [4]. В 1965 г. О.Н. Николаевой отмечены явления гетерозиса, подтверждена триплоидность Шарьинских клонов в вегетативном потомстве, выращенном в Московской области [5].

В 1962-1963 гг. Костромской ЛОС ВНИИЛМ клоны селекции А.С. Яблокова были восстановлены, и С.Н. Багаевым отобраны пять новых быстрорастущих форм осины, в том числе триплоидный клон № 35. Заложены постоянные пробные площади, проведены опытные уходы – слабые прореживания и удаление мертвых сучьев у лучших деревьев на высоту до 5 м. По данным С.Н. Багаева [1], триплоидный клон № 27 к 25 годам имел запас 340 м³, что в два раза превышало запас обычной осины. Отмечена способность триплоидных клонов давать два прироста за вегетативный период, установлены высокие физико-механические качества древесины.

Основные результаты исследований, проведенных Костромской ЛОС в период 1975-1989 гг., опубликованы [2,3].

В 1989 г. на базе отобранных клонов был создан генетический резерват осины исполинской в кв. 138 и 139 Шекшемского лесничества Шарьинского лесхоза на площади 119 га. Цель создания резервата - сохранение ценного генофонда быстрорастущих осинников, достигших возраста технической спелости.

В 2010-2012 г. Костромской лесосеменной станцией и Костромским государственным университетом имени Н.А. Некрасова проведено обследование генетического резервата. Выявлен факт самовольной рубки клонов № 36, и 34, непосредственно примыкающих к трассе бывшей лесовозной дороги.

Общая характеристика клонов осины представлена в таблице 1. Объекты исследований, входящие в генетический резерват, находятся в районе елово-сосновых лесов Ветлужской низменности Костромской обл. [6], в Костромском подрайоне Сухоно-Унженского лесосеменного района. Все они произрастают в оптимальных экологических условиях: тип лесорастительных условий - С₃, группа типов леса - кислично-широкотравная, почвы – дерново-подзолистые супесчаные. Преобладают формы с серой корой с невысоким поднятием по стволу грубых и мелких трещин и сильно развитыми кронами.

Таблица 1 - Общая характеристика клонов в генетическом резервате исполинской осины

№ клона	Год отбора, автор	Особенности	Площадь, га	Цвет, характер коры, кроны	Устойчивость к ядровой гнили
27	1938 А.С. Яблоков	триплоидный мужской	1,5	серокорая, трещиновато-ромбовидная, крупнолистная	устойчив
29	1938 А.С. Яблоков	диплоидный мужской (контроль)	0,2	серокорая, продольно-трещиноватая	относительно устойчив
30	1938 А.С. Яблоков	триплоидный мужской	1,5	серокорая, грубо-трещиноватая, ромбовидная, крупнолистная	устойчив
33	1962 С.Н. Багаев	диплоидный женский	1,5	серокорая, продольно-трещиноватая, крупнолистная	устойчив
34	1962 С.Н. Багаев	диплоидный женский	1,0	зеленокорая, гладкокорая	устойчив
36	1962 С.Н. Багаев	диплоидный женский	0,2	зеленокорая, гладкокорая	устойчив
35	1962 С.Н. Багаев	триплоидный мужской	1,2	серокорая, трещиновато-ромбовидная, крупнолистная	устойчив
37	1962 С.Н. Багаев	диплоидный мужской (контроль)	1,0	серокорая, продольно-трещиноватая, мелколистная	относительно устойчив

Сравнительная таксационная характеристика изучаемых клонов осины за весь период наблюдений приведена в таблице 2.

В данных лесорастительных условиях все изучаемые клоны имеют высокую продуктивность: класс бонитета 1а-1, запасы в возрасте 73 года – до 500 м³/га и выше.

Исполинские клоны № 27 и 30 имеют показатели выше обычного контрольного (№ 29): по сумме площадей сечений – соответственно на 36 и

23 %, по запасу древесины – на 46 и 28 %, по средней высоте – на 4 и 3 %. Средний диаметр самого высокопродуктивного клона № 27 превышает диаметр контрольного клона на 20 %. Среднее изменение запаса древесины клона № 27 составляет 9,4 м³/га, клона № 30 – 8,1 м³/га, что превышает данный показатель контрольного насаждения соответственно на 49 % и 29 %.

Исполинский клон № 35 в возрасте 36 лет имел показатели выше обычного (№ 37): по сумме площадей сечений – на 12 %, по запасу древесины – на 15 %, по средней высоте – на 5 %, среднему диаметру – на 27 %. Среднее изменение запаса древесины данного клона составлял 11,2 м³/га, что на 14 % превышает показатель контрольного клона. Его следующая (третья) корнеотпрысковая генерация в возрасте 6 лет также более производительна: сумма площадей сечений и запасы превышают более чем в два раза, средняя высота - на 10 %, средний диаметр – на 15 % аналогичные показатели контроля.

Таблица 2. - Динамика таксационных показателей быстрорастущих клонов осины (в знаменателе - % от контроля)

Год учета	Состав	Класс бонитета	Возраст лет	Средние		Число стволов в шт./га	Полнота		Запас растущей части м³/га	Зараженность гнилью, %		Изменение запаса, м³/га	
				Высота, м	Диаметр на 1,3 м, см		Абсолютная м²/га	Относительная		Стволовой	Комлевой	Среднее	Текущее
Клон № 27 триплоидный													
1962	80с 2Б, ед. Ива	1а	25	16	12	5360	36,4	1,4	340			13,6	
				123,1	133,3	140,1	157,6	140,0	232,9		234,5		
1980	90с 1Б	1	43	22	22	1300	44,2	1,3	476	4,0		11,1	7,6
				104,8	129,4	84,9	145,9	144,4	169,4	57,1		170,8	101,3
1989	90с 1Б + Лп, Е	1а	52	27	24	1084	47,0	1,2	548	10,0	16,0	10,5	8,0
				103,8	120,0	83,3	135,8	133,3	146,1	71,4	88,9	145,8	76,9
2010	90с 1Лп, ед. Е, Б	1а	73	31	31	1025	49,2	1,2	689	55,0		9,4	6,7
				103,8	120,0	83,3	135,8	133,3	146,1	87,3		149,2	159,5
Клон № 35 триплоидный													
1962	90с 1Е + Лп, Б	1а	18	15	10	4180	27,7	1,1	194			10,8	
				136,4	125,0	69,1	86,3	68,8	143,7		144,0		
1980	90с 1Б + Е, Пх	1а	36	21	19	1880	43,1	1,3	404	1,0		11,2	11,7
				105,0	126,7	81,6	111,7	108,3	114,8	9,1		114,3	96,7
1989	40с 3Б 2Ив 1Лп+Е	111	45	2,1	1,5	12333	2,1	0,2	4,2			0,7	0,7
				110,5	115,4	164,7	223,4	200,0	233,3			233,3	233,3
Клон № 30 триплоидный													
1962	90с 1Олс + ед. Е	1	25	15	11	3440	32,2	1,3	235			9,4	
				115,4	122,2	89,9	139,4	130,0	161,0		162,1		
1989	90с 1Лп, ед.Е, Б	1а	52	26	21	1628	44,0	1,2	524	7,5	7,0	10,1	10,7
				100,0	105,0	125,1	127,2	133,3	139,7	53,6	38,9	140,3	102,9
2010	100с + Е, Пх, Лп	1а	73	30	29	673	46,6	1,1	592	57,0		8,1	3,2
				103,4	103,6	107,7	123,3	122,2	127,9	90,5		128,6	76,2
Клон № 33 диплоидный													
1962	100с + Б, ед. Ив	1	25	15	11	4675	30,1	1,2	295			11,8	
				115,4	122,2	122,2	130,3	120,0	202,1		203,4		

1989	80с 1Б 1Е, ед.Лп	16	52	29	21	1058	35,2	0,8	371	1,9	4,0	7,1	2,8
				111,5	105,0	81,3	101,7	88,9	98,9	13,6	22,2	98,6	26,9
2010	80с 2Е + Лп, Б	1а	73	30	30	638	37,2	0,9	484	60,0		6,6	5,4
				103,4	107,1	102,1	98,4	100,0	104,5	95,2		104,8	128,6
Клон № 34 диплоидный													
1962	100с + Б	1а	25	16	11	3120	30,2	0,8	241			9,6	
				123,1	122,2	81,6	130,7	80,0	165,1			165,5	
1980	100с, ед.Б	1	43	22	21	1407	39,2	1,2	460	1,0		10,7	12,2
				104,8	123,5	91,9	129,4	133,3	163,7	14,3		164,6	162,7
1989	100с, ед.Лп, Б	16	52	27	24	1063	46,6	1,2	514	5,3	10,0	9,9	6,0
				103,8	120,0	81,7	134,7	133,3	137,1	37,9	55,6	137,5	57,7
Клон № 36 диплоидный													
1962	100с + Б	1	25	14	10	4920	32,5	0,9	267			10,7	
				107,7	111,1	128,6	140,7	90,0	182,9			184,5	
1980	100с + Б	1	43	21	18	1836	46,2	1,4	469	6,0		10,9	11,2
				100,0	105,9	119,9	152,5	155,6	166,9	85,7		167,7	149,3
1989	90с 1Б, ед.Лп, Е	1	52	23	20	1487	48,4	1,4	571	13,0	15,0	11,0	11,3
				88,5	100,0	114,3	139,9	155,6	152,3	92,9	83,3	152,8	108,7

Необходимо отметить, что триплоидные клоны сохраняют свое преимущество в быстроте роста и продуктивности в течение всего периода онтогенеза, однако после достижения клонами возраста технической спелости разница начинает постепенно сглаживаться. Так, запас древесины клона № 27 в возрасте 25 лет составлял 340 м³/га (233 % от контроля), а в возрасте 73 года - 689 м³/га (146 % от контроля). Запас древесины клона № 30 в возрасте 25 лет составлял 235 м³/га (161 % от контроля), а в возрасте 73 года - 592 м³/га (128 % от контроля).

Триплоидные клоны более производительны по сравнению с «нормальными» осиновыми древостоями по общим таблицам хода роста В.С. Чернявского [7]: относительная полнота их на всех возрастных этапах составляет от 1,1 до 1,3.

По производительности к исполинским триплоидным приближаются быстрорастущие женские клоны осины № 33, 34 и 36. У березы же, произрастающей в составе насаждений исполинских клонов, в одинаковом с осинкой возрасте средние диаметры меньше на 10 - 40 %, средние высоты – на 30 - 40 %, что свидетельствует о худшей ее конкурентоспособности.

Особый интерес представляет рассмотрение динамики зараженности быстрорастущих клонов осины ядровой гнилью, вызываемой ложным осиновым трутовиком - *Phellinus tremulae* (Bond) Bond et V. Все отобранные клоны, включая контрольные – устойчивы к гнилевым болезням.

До 36-38-летнего возраста в клонах встречались лишь единичные деревья с комлевой и стволовой гнилями. До 47-лет зараженность всех клонов, включая контрольные, не превышает 10 %. В возрасте 52 года зараженность стволовыми и комлевыми гнилями быстрорастущих клонов еще не превышала 10 %, тогда как в контрольном осиннике составила соответственно 14,0 % и 18 %. В перестойных клонах в возрасте 73 года более половины всех растущих деревьев уже заражены стволовой гнилью.

Зараженность по клонам составила: № 27 – 55 %, № 30 – 57 %, № 33 – 60,0 %, № 29 (контроль) – 63 %. В третьей генерации в возрасте 6 лет зараженность комлевой гнилью триплоидного клона № 35 отсутствует, тогда как у контрольного клона (№37) она составляет 27 %, что свидетельствует о том, что последний неустойчив к ядерной гнили.

По данным Костромской ЛОС [2], дополнительному инфицированию триплоидного клона № 27 способствовало удаление мертвых сучьев во второй половине третьего класса возраста (25-30 лет). В потенциально устойчивых кломах № 27, 30 и 33 полнота и состав насаждений не оказали достоверного влияния на зараженность деревьев гнилевыми болезнями. Зараженность стволовой гнилью носит, как правило, очаговый характер. В 47-летнем возрасте зараженность скрытой стволовой гнилью (без наличия плодовых тел ложного осинового трутовика) в быстрорастущих кломах не превышала 10 %, в контрольном клоне составила 17 % от количества растущих деревьев.

В целом все формы осины – исполинские и обычные – резистентны к гнилевым болезням и до шестого класса возраста характеризовались хорошим санитарным состоянием.

Анализ хода роста модельных деревьев в исполинском клоне № 27 и обычном клоне № 29 показал, что до 20 лет их рост существенно не отличается. В возрасте от 20 до 40 лет разница в приросте по высоте и диаметру в пользу клона № 27 увеличивается, затем постепенно уменьшается

По результатам исследований 52-летних осинников [3], исполинские клоны, наряду с быстрым ростом, отличаются более плотной древесиной, достоверно превосходящей плотность обычной осины на 8-13 %. По размерам листьев и густоте облиствения исполинский клон (№ 27) достоверно превосходит обычный (№ 29), независимо от класса роста деревьев и местоположения листьев в кроне. Деревья осины в

хозяйственно-ценных клонах характеризуются компактными кронами. Одной из особенностей исследуемых клонов является наличие сросшихся между собой в комлевой части деревьев осины. Такие деревья в клонах: 27, 30, 33, 34, 36 и 29 составляют соответственно: 6, 7, 4, 4, 2 % от количества растущих, в контроле - отсутствуют. Как правило, это «двойчатки», формирующиеся на общей корневой системе. Средние диаметры крон сросшихся деревьев - 5,1×6,5 м, что достоверно превышает соответствующий показатель одиночных деревьев – 3,9×3,7 м. Диаметры на высоте 1,3 м у данных категорий деревьев существенно не отличается. По-видимому, способность деревьев к многоствольности, «самопрививке» в исполинских клонах – одна из причин повышения их продуктивности.

Высокая устойчивость клонов, отобранных академиком А.С. Яблоковым в возрасте 1-2 года, свидетельствует о диагностической ценности использованных при этом показателей: быстрота роста, крупнолистность, опушенность побегов, плотная древесина, устойчивость к заражению грибом *Fusicladium radiosum* (Lib).

Работа выполнена в рамках реализации ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007 - 2013 годы» при финансовой поддержке Минобрнауки России (Государственный контракт №14.518.11.7055 от 20.07.2012 г.) на базе Биотехнологического комплекса по воспроизводству высших растений в условиях «чистой комнаты».

Список литературы

1. Багаев С.Н. Отбор ценных форм осины и березы в Костромской области. // Проспект ВДНХ СССР. М., 1964. – 4 с.
2. Багаев С.Н., Багаев Е.С. Генетический резерват осины исполинской // Лесн. хоз-во, 1990. – № 4. – С. 45-48.
3. Багаев Е.С. Генетический резерват осины исполинской в Костромской обл. // Лесохоз. информ., 2008. – № 10-11. – С. 36-38.
4. Козьмин А.В. Исполинская осина в Шарьинском лесхозе // Лесн. хоз-во, 1954. – № 12. – С. 48-53.
5. Николаева О.Е. Анатомическое и цитологическое исследование ценных форм и гибридов осины // Сб. ВНИИЛМ «Селекция быстрорастущих пород». М., 1965. – С. 58-81.

6. Письмеров А.В. Методические рекомендации по лесорастительному районированию Костромской области (с применением математических методов). М.: ВНИИЛМ, 1977. – 24 с.
7. Руководство по организации и ведению хозяйства на осину в лесах Европейской части СССР. М.: ВНИИЛМ, 1983. – 38 с.
8. Сергеев Р.В. Морфолого-анатомическое исследование ценных форм триплоидной осины // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс], - №06(090), - 2013.
9. Яблоков А.С. Исполинская форма осины в лесах СССР // Труды ВНИИЛХа. М.: ВНИИЛХ, – Вып. 23. 1941. – 52 с.

References

1. Bagaev S.N. Otkor cennyh form osiny i berezy v Kostromskoj oblasti. // Prospekt VDNH SSSR. M., 1964. – 4 s.
 2. Bagaev S.N., Bagaev E.S. Geneticheskij rezervat osiny ispolinskoj // Lesn. hoz-vo, 1990. – № 4. – S. 45-48.
 3. Bagaev E.S. Geneticheskij rezervat osiny ispolinskoj v Kostromskoj obl. // Lesohoz. inform., 2008. – № 10-11. – S. 36-38.
 4. Koz'min A.V. Ispolinskaja osina v Shar'inskom leshoze // Lesn. hoz-vo, 1954. – № 12. – S. 48-53.
 5. Nikolaeva O.E. Anatomicheskoe i citologicheskoe issledovanie cennyh form i gibridov osiny // Sb. VNIILM «Selekcija bystrorastushhih porod». M., 1965. – S. 58-81.
 6. Pis'merov A.V. Metodicheskie rekomendacii po lesorastitel'nomu rjonirovaniju Kostromskoj oblasti (s primeneniem matematicheskikh metodov). M.: VNIILM, 1977. – 24 s.
 7. Rukovodstvo po organizacii i vedeniju hozjajstva na osinu v lesah Evropejskoj chasti SSSR. M.: VNIILM, 1983. – 38 s.
 8. Sergeev R.V. Morfologo-anatomicheskoe issledovanie cennyh form triploidnoj osiny // Politematicheskij setevoj jelektronnyj nauchnyj zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta (Nauchnyj zhurnal KubGAU) [Jelektronnyj resurs], - №06(090), - 2013.
- Jablokov A.S. Ispolinskaja forma osiny v lesah SSSR // Trudy VNIILHa. M.: VNIILH, – Вып. 23. 1941. – 52 с.